

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月 4日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-352702  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2002-352702]

出願人 オリンパス株式会社  
Applicant(s):

2003年11月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 02P02037

【提出日】 平成14年12月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 17/22

【発明の名称】 内視鏡下碎石装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

【氏名】 関野 直己

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

【氏名】 八田 信二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

【氏名】 櫻井 友尚

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

【氏名】 小野 寛生

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

【氏名】 岡部 洋

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学  
工業株式会社内

【氏名】 羽鳥 鶴夫

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学  
工業株式会社内

【氏名】 中村 剛明

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学  
工業株式会社内

【氏名】 下村 浩二

## 【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリnbas光学工業株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010297

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内視鏡下碎石装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 体腔内に挿入可能なプローブと、  
機械衝撃力を生成する機械衝撃発生源と、  
超音波振動を生成する超音波振動源と、  
前記超音波振動源からの超音波振動を前記プローブに伝達する状態と、前記機械衝撃源からの機械衝撃力を前記プローブに伝達する状態とを切り替え可能な切り替え手段と  
を設けたことを特徴とする内視鏡下碎石装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、体腔内にプローブを挿入して、例えば尿路結石などの固形物を破碎治療する内視鏡下碎石装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から体腔内に生じた結石に内視鏡下で超音波振動を与えてその結石を破碎する超音波型の碎石装置が知られている（例えば特許文献 1）。また、内視鏡下で機械的衝撃をプローブに与えてその結石を破碎する機械衝撃型の碎石装置も知られている（例えば特許文献 2 や特許文献 3）。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開昭 6 1 - 2 6 8 2 4 4 号公報

【0 0 0 4】

【特許文献 2】

米国特許第 5 7 2 2 9 8 0 号明細書

【0 0 0 5】

【特許文献 3】

米国特許第 6 1 4 9 6 5 6 号明細書

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

例えば特許文献 1 の超音波碎石装置では、破碎対象となる結石の性状や大きさによって破碎できないか、破碎するまでに長時間を要する可能性があるという問題があった。

【 0 0 0 7 】

一方、例えば特許文献 2 や特許文献 3 の機械衝撃式碎石装置では、破碎対象である硬い結石を割るような割石することはできるが、小さく碎石することが難しいので吸引除去が難しかったり吸引管路が超音波碎石装置に比べて詰まりやすいという問題があった。

【 0 0 0 8 】

また、超音波碎石装置と機械衝撃式碎石装置とを交互に使用することもできるが、内視鏡のシースから超音波碎石装置のプロープと機械衝撃式碎石装置のプロープとを差し換えて挿脱する必要があり、操作が極めて煩雑になるという問題があった。

【 0 0 0 9 】

この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的は体腔内に形成された結石を短時間で効率的に碎石可能な内視鏡下碎石装置を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、この発明の内視鏡下碎石装置では、体腔内に挿入可能なプロープと、機械衝撃力を生成する機械衝撃発生源と、超音波振動を生成する超音波振動源と、前記超音波振動源からの超音波振動を前記プロープに伝達する状態と、前記機械衝撃源からの機械衝撃力を前記プロープに伝達する状態とを切り替え可能な切り替え手段とを設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながらこの発明の実施例について説明する。

**【 0 0 1 2 】****[第 1 の実施例]**

まず、第 1 の実施例について図 1 を用いて説明する。

**(構成)**

図 1 に示すように、内視鏡下碎石装置に設けられた碎石プローブ装置 1 は、術者が握持する握持部 2 と、内視鏡を介して体腔内に挿入される細長いプローブとしての挿入部 3 とを備えている。この挿入部 3 には、金属材製のパイプ 2 2 がこのパイプ 2 2 の基端部に設けられたねじ部 2 3 を介して握持部 2 の後述するカップリング部材 1 6 に着脱可能に螺着されて挿入部 3 と握持部 2 とが連結されている。

**【 0 0 1 3 】**

握持部 2 は、術者が握持する例えば円筒形の外装ケース 4 と、この外装ケース 4 の前側に設けられ先端が開口された前側カバー 2 0 とからなる。この外装ケース 4 の先端部の外周には、ねじ部 2 1 が形成されている。そして、前側カバー 2 0 は、外装ケース 4 のねじ部 2 1 に螺着するねじ部 2 1 を基端部の内周に有し、外形が略円錐形や略円錐台形で内部が中空に形成されている。このため、外装ケース 4 の先端部で前側カバー 2 0 の基端部がねじ部 2 1 によって螺着されて互いの相対位置が固定されるようになっている。

**【 0 0 1 4 】**

また、外装ケース 4 の先端部には、中心軸方向に向かって突出し、後述するばね 1 8 が配設される鏑部 4 a が形成され、後端部（後端壁）の中心軸上には、吸引源として図示しない吸引ポンプに連結される吸引チューブ 2 4 が接続されるパイプ状の口金 2 5 が形成されている。一方、この外装ケース 4 の内部には超音波振動源としてランジュバン型振動子 5 が収納されている。

**【 0 0 1 5 】**

外装ケース 4 の内部に収納されたランジュバン型振動子 5 には、軸方向に沿って前後に並設された圧電素子 6 が設けられている。これら並設された圧電素子 6 間には、電極板 7 の一方が配設され、後側の圧電素子 6 の後端部には他方の電極板 7 が配設されている。この他方の電極板 7 の後端部には、円筒状の後側金属ブ

ロック 9 の先端部が配設されている。さらに、前側の圧電素子 6 の先端部には、円筒状の前側金属ブロック 8 の後端部が配設されている。この前側金属ブロック 8 の前端、すなわちランジュバン型振動子 5 の前端には円錐台形状のホーン 15 が前側金属ブロック 8 に一体的に形成されている。また、これら圧電素子 6、電極板 7、ホーン 15 を含む前後両金属ブロック 8、9 は碎石プローブ装置 1 の挿入部 3 のパイプ 22 の内孔の中心軸に沿って開口が形成されている。なお、このようなランジュバン型振動子 5 の開口は、パイプ 22 の内孔よりも拡張されている。

#### 【0016】

また、前側金属ブロック 8 の中心軸に沿った後端部およびその近傍の内壁には、開口が拡張された部分に雌ねじ部が形成されている。そして、内部に貫通孔 27 を有する筒状に形成されたボルト部 10 の先端部に設けられた雄ねじ部がこの雌ねじ部にねじ込まれて付設されている。また、ボルト部 10 は、圧電素子 6、電極板 7 および後側金属ブロック 9 を貫通している。そして、後側金属ブロック 9 の後端部に配設され、このボルト部 10 の基端部近傍で基端部よりも先端部側に設けられた雄ねじ部に螺装したナット 12 により上記圧電素子 6、電極板 7 および後側金属ブロック 9 を圧縮して固定し、圧電素子 6 から生じる超音波振動が効率的に伝達されるようになっている。このようにして一体化部品として振動子ユニット 11 が形成されている。

なお、ボルト部 10 の基端部の外周は基端部近傍および先端部にそれぞれ設けられた雄ねじ部の外周よりも細径に形成され、上述した口金 25 の内周とボルト部 10 の基端部の外周との間に Oリング 26 が配設されて碎石した固形物や液体などが貫通孔 27 以外に浸入するのを防止するように水密が図られている。

#### 【0017】

そして、ランジュバン型振動子 5 の外周で、特に後側金属ブロック 9 の外周を覆う位置には後述するコイル 33 による磁界の影響を受けるように金属棒 28 が接合されている。また、圧電素子 6 の電極板 7 にはリード線 29 が接続され、このリード線 29 は外装ケース 4 の後端壁を貫通して外部の図示しない電源に導かれている。このリード線 29 を貫通させる後端壁にはそのリード線 29 を通す導



出用ダクト 30 が設けられている。また、導出用ダクト 30 の後端にはリード線 29 の断線を防止する折れ止め用弾性チューブ 31 が取り付けられている。

#### 【0018】

また、外装ケース 4 の内部で、ランジュバン型振動子 5 の外側の離れた位置には、外装ケース 4 に一体的に支持部 32 が形成され、この支持部 32 の外周には機械衝撃発生源として磁界を発生させるコイル 33 が配設されている。このコイル 33 にはリード線 34 が接続され、このリード線 34 は外装ケース 4 の後端壁を貫通して外部の図示しない電源に導かれている。このリード線 34 を貫通させる後端壁にはそのリード線 34 を通す導出用ダクト 35 が設けられている。また、導出用ダクト 35 の後端にはリード線 34 の断線を防止する折れ止め用弾性チューブ 36 が取り付けられている。

#### 【0019】

一方、このランジュバン型振動子 5 の先端部に設けられたホーン 15 には、前側金属ブロック 8 の先端部の外周にフランジ 14 が一体に形成され、このホーン 15 を覆う形状に形成されたカップリング部材 16 にフランジ 14 で接合されている。具体的には、ランジュバン型振動子 5 の振動の節に位置する箇所、ここではフランジ 14 の後側がビス 13 により位置決めされている。フランジ 14 の前側は、砕石した固形物や液体などが貫通孔 27 以外に浸入するのを防止するように Oリング 17 がカップリング部材 16 の間に配設されている。そして、このカップリング部材 16 の基端部近傍と外装ケース 4 の先端部に設けられた上述した鍔部 4a との間には、カップリング部材 16 を後方側に付勢する弾性体として例えばばね 18 が配設されている。このため、ばね 18、Oリング 17 および後述する弾性部材 19 によって、カップリング部材 16 に伝達されるとともに外装ケース 4 に伝達される衝撃が緩衝されるようになっている。また、カップリング部材 16 は、ランジュバン型振動子 5 とともに外装ケース 4 の先端部近傍の内周でスライド可能となっている。

#### 【0020】

さらに、カップリング部材 16 の前端は内面に弾性部材 19 が介挿された上述した前側カバー 20 と接している。また、カップリング部材 16 の先端には挿入

部 3 としての上述したパイプ 22 がねじ部 23 を介して着脱可能に連結されている。

#### 【0021】

なお、これら振動子ユニット 11 およびホーン 15 とパイプ 22 の内孔と口金 25 の内孔とは同一軸上に並んで互いに連通されて吸引孔が形成されている。

#### 【0022】

図 2 は碎石プローブ装置 1 の外観を示し、前側カバー 20 の外表面上にはマーク 37 が印されており、外装ケース 4 の外表面上には符号 38 で示すマーク A と、符号 39 で示すマーク B とが表示されている。ここで、図 2 に示すようにマーク 37 とマーク A 38 とが合わせられた状態から前側カバー 20 を図 2 中の矢印 40 の方向に回転させると、マーク 37 は図 2 中に破線で示したマーク 37' の位置まで回転し、マーク 37 がマーク B 39 の位置に合うようになっている。

#### 【0023】

また、図 1 に示す断面内部の構成は、図 2 におけるマーク 37 がマーク A 38 に位置した状態を表している。このとき、カップリング部材 16 の内面 16' とホーン 15 の先端面 15' とは離れている。そして、マーク 37 をマーク B 39 に位置するように前側カバー 20 を回転させると、図 1 においてカップリング部材 16 の内面 16' とホーン 15 の先端面 15' とが密着するようになっている。すなわち、超音波振動を挿入部 3 に伝達可能となっている。

#### 【0024】

したがって、前側カバー 20 は、パイプ 22 の基端部と超音波振動源に接するホーン 15 の先端面 15' とが密着する密着状態（当接する当接状態）と、パイプ 22 の基端部と機械衝撃発生源によって駆動されるランジュバン型超音波振動子 5 のホーン 15 の先端面 15' とが離隔する離隔状態とに切り替える切り替え手段としての機能を備えている。そして、パイプ 22 と超音波振動源または機械衝撃発生源とによって作用するホーン 15 の先端面 15' の接離状態を調整可能な調整手段として機能するようになっている。このため、密着状態では、超音波振動が伝達される状態となり、離隔状態では、当接状態に急激に移行することにより機械衝撃力が伝達される状態となり、挿入部 3 のパイプ 22 に伝達される力

である超音波振動と機械衝撃力とを選択することができるようになっている。

#### 【0025】

(作用)

次に碎石プローブ装置 1 の使用方法を図 1 および図 2 を用いて説明する。

まず、体腔内に内視鏡を介して碎石プローブ装置 1 の挿入部 3 を導入し、前側カバー 20 を外装ケース 4 に対して回転させ、マーク 37 をマーク A 38 に合わせた状態とする。このとき、パイプ 22 の基端部と機械衝撃発生源によって駆動されるランジュバン型超音波振動子 5 のホーン 15 の先端面 15' とが離隔する離隔状態となる。この状態で図示しない電源よりコイル 33 に適宜のパルス状の電力を供給すると、コイル 33 内部、すなわち振動子ユニット 11 の部分の磁場が変化する。すると、振動子ユニット 11 が前方に向かって力を受けて急激に移動してホーン 15 の先端面 15' がカップリング部材 16 の内面 16' に対して急激に衝突し、挿入部 3 のパイプ 22 に機械衝撃力が伝達される。パイプ 22 の先端からこの機械衝撃力が結石に伝達され、硬い結石や大きい結石が割石される。

#### 【0026】

次に、前側カバー 20 を外装ケース 4 に対して回転させ、マーク 37 をマーク B 39 に合わせた状態とする。すると、前側カバー 20 が外装ケース 4 に対して後方に移動する。そして、ばね 18 でカップリング部材 16 を後方側に付勢するとともに弾性部材 19 とカップリング部材 16 の内面 16' の反対側の面とが接しているので Oリング 17 を押し潰す方向に移動してカップリング部材 16 の内面 16' とホーン 15 の先端面 15' とが当接する。すなわち、パイプ 22 の基端部と超音波振動源に接するホーン 15 の先端面 15' とが密着する密着状態となる。この状態で図示しない電源より高周波電流を出力して圧電素子 6 を駆動すると、超音波振動は前側金属ブロック 8 に伝達されてホーン 15 で振幅が増幅される。このホーン 15 の先端面 15' がカップリング部材 16 の内面 16' と密着しているので、カップリング部材 16 の先端に配設された挿入部 3 のパイプ 22 に高周波の超音波振動が伝達される。パイプ 22 の先端からこの超音波振動が結石に伝達され、硬い結石や機械衝撃力で割石した結石がさらに碎石され、結石

を細かく分割する。なお、このような密着状態のとき超音波振動によって結石をさらに細かく碎石すると同時に図示しない吸引ポンプを作動させると、貫通孔 27 を経由して結石が吸引除去される。

#### 【0027】

なお、機械衝撃力により挿入部 3 のパイプ 22 に力を伝達して碎石を行なうのは結石の大きさによっては省略されることがあり、超音波振動によりパイプ 22 に力を伝達させて碎石を行なえばよい。

#### 【0028】

(効果)

以上説明したように、この実施例によれば以下のような効果が得られる。

前側カバー 20 に設けられたマーク 37 を回転させて外装ケース 4 に設けられたマーク A 38 およびマーク B 39 の位置に切り替えることによって、機械衝撃力と超音波振動とを確実に切り替えることができるので、パイプ 22 にそれぞれ所望の方式の力を伝達することができる。このため、大きい結石などの固形物を碎石対象とした場合、まず始めに機械衝撃力を結石に伝達して碎石を行なうように前側カバー 20 を外装ケース 4 に対して回転させて位置を設定して処置を行ない、次に超音波振動を碎石した結石に伝達してさらに細かく碎石を行なうように同様に位置を設定して処置を行ない、吸引孔 27 から細かく分割された結石を吸引除去することができる。このように、1つの碎石プローブ装置で機械衝撃型と超音波振動型の両方を使い分けることができ、碎石プローブ装置 1 のプローブを内視鏡に対して入れ替える必要がないので、碎石にかかる時間の短縮を図ることができる。

#### 【0029】

##### [第2の実施例]

次に、この発明の第2の実施例を図3に基づいて説明する。この実施例は第1の実施例の変形例であって同一の部材には同一の符号を付し詳しい説明を省略する。

(構成)

図3は内視鏡下碎石装置に設けられた碎石プローブ装置1と、この碎石プロー

ブ装置 1 に接続された電源 4 1 および吸引ポンプ 4 4 の接続状態を示す碎石システム 5 0 の全体構成図である。

電源 4 1 を用いて超音波振動および機械衝撃力を発生させる際、超音波振動させるための電力は電源 4 1 の図示しない超音波振動駆動回路からの出力をリード線 2 9 を介して伝達されるようになっている。一方、機械衝撃力を発生させるための電力は電源 4 1 の図示しない機械衝撃出力回路からの出力をリード線 3 4 を介して伝達されるようになっている。

#### 【0030】

さらに、この実施例では接点 4 2 が碎石プローブ装置 1 の外装ケース 4 の外周の先端部近傍で、前側カバー 2 0 の後端部近傍に設けられており、この接点 4 2 がリード線 4 3 を介して電源 4 1 に接続されている。また、吸引チューブ 2 4 は吸引ポンプ 4 4 に接続され、吸引ポンプ 4 4 と電源 4 1 とは信号線 4 5 によって電氣的に接続されている。さらに電源 4 1 にはフットスイッチ 4 6 がケーブル 4 7 を介して接続されており、このフットスイッチ 4 6 には超音波振動または機械衝撃力を発生させる電力を出力する出力スイッチ 4 8 と、吸引ポンプ 4 4 を作動させるポンプスイッチ 4 9 とが設けられている。

#### 【0031】

(作用)

以上の構成からこの実施例の作用を説明する。マーク 3 7 をマーク A 3 8 に合わせた状態とすると、パイプ 2 2 の基端部と機械衝撃発生源によって駆動されるランジュバン型超音波振動子 5 のホーン 1 5 の先端面 1 5' とが離隔する離隔状態となっている。この状態では、接点 4 2 の信号は OFF の状態であり、電源 4 1 の図示しない制御回路では機械衝撃力を発生させる電力のみ出力可能な状態となる。ここでフットスイッチ 4 6 の出力スイッチ 4 8 を操作すると、パイプ 2 2 には機械衝撃力が伝達される。上述した接点の信号が OFF の状態にあるので、この際には吸引ポンプ 4 4 は作動しない。

#### 【0032】

なお、このとき、フットスイッチ 4 6 のポンプスイッチ 4 9 を操作すると、マーク 3 7 の位置に関わらず吸引ポンプ 4 4 が作動される。

## 【0033】

次に、マーク 37 をマーク B 39 に合わせた状態とすると、パイプ 22 の基端部と超音波振動源に接するホーン 15 の先端面 15' とが密着する密着状態となっている。この状態では接点 42 の信号が ON の状態となり、また、電源 41 の図示しない制御回路では超音波振動を発生させる電力が出力可能な状態となる。ここでフットスイッチ 46 の出力スイッチ 48 を操作すると、パイプ 22 には機械衝撃力が伝達されるとともに、吸引ポンプ 44 が作動して碎石された結石が吸引される。

## 【0034】

(効果)

以上説明したように、この実施例によれば以下のような効果が得られる。なお、第 1 の実施例と同一の効果については省略する。

接点 42 は、マーク 37 に対するマーク A 38 およびマーク B 39 の位置によってその ON/OFF が規定されるので、マーク 37 に対するマーク A 38 およびマーク B 39 の位置を検出する、すなわち、超音波振動と機械衝撃力とをそれぞれ発生可能な前側カバー 20 の位置を検出する位置検出手段として機能させることができる。このため、離隔状態と密着状態とを検出する検出手段としても機能させることができる。また、接点 42 は、ON/OFF に切り替えられるので、それに伴って吸引ポンプ 44 の ON/OFF を自動的に切り替えることができる。

## 【0035】

したがって、離隔状態のときには、ポンプスイッチ 49 を操作するように強制的に作動させる以外は吸引ポンプ 44 が作動せず、大きな結石などが貫通孔 27 内に入り込むなどによって生じる目詰まりを防止することができる。

## 【0036】

[第 3 の実施例]

次に、この発明の第 3 の実施例を図 4 に基づいて説明する。

(構成)

図 4 に第 3 の実施例の内視鏡下碎石装置のハンドピース（碎石プローブ装置）

6 0 の概略的な部分断面図を示す。構成の説明の中心となる部分のみ断面図としている。このハンドピース 6 0 は、カバーで覆われたカバー付き超音波振動源 6 1 と、この超音波振動源 6 を固定する超音波振動源固定機構付き機械衝撃発生源 6 5 と、挿入部として例えば金属材料製の碎石プローブ 6 8 とから構成されている。

超音波振動源 6 1 と機械衝撃発生源 6 5 とは固定可能な構造となっている。ここでは、機械衝撃発生源 6 5 の基端部に雌ねじ部が設けられ、超音波振動源 6 1 のカバーの先端部に雄ねじ部が設けられ、これらねじ部が互いに螺着されることによって両者が固定されるようになっている。また、超音波振動源 6 1 と碎石プローブ 6 8 とは、超音波振動源 6 1 の先端に設けられた超音波振動源側口金 6 7 のねじ部と、碎石プローブ 6 8 の基端に設けられた碎石プローブ側口金 7 2 のねじ部とによって互いにねじ固定可能となっている。このねじ固定の取り付け／取り外しには、碎石プローブ 6 8 に設けられた取っ手取り付け部 7 0 に配設された取っ手 7 1 を用いて行なわれるようになっている。そして、この取っ手 7 1 を操作すると碎石プローブ 6 8 と超音波振動源 6 1 との間の密着状態と離隔状態とが切り替えられて接離状態が調整されるので、取っ手 7 1 と口金 7 2, 6 7 とは調整手段として機能するようになっている。このため、密着状態では、超音波振動が伝達される状態となり、離隔状態では、機械衝撃力が伝達される状態となっており、上述したねじ部が切り替え手段として作用するようになっている。

#### 【 0 0 3 7 】

また、超音波振動源 6 1 に繋がれている超音波碎石用駆動ケーブル 6 4 は図示しない超音波駆動電源に、機械衝撃発生源 6 5 に繋がれている機械衝撃碎石用駆動ケーブル 6 6 は図示しない機械衝撃駆動電源に、超音波振動源 6 1 の後端にある口金 6 2 は吸引チューブ 6 3 を介して図示しない吸引ポンプにそれぞれ接続されている。また、機械衝撃発生源 6 5 には、導電性のコイル 7 3 が設けられている。このため、超音波駆動電源と、機械衝撃駆動電源とを切り替えることによって、それぞれ超音波振動と機械衝撃力とがプローブ 6 8 の基端部から先端部 6 9 に向けて伝達されるようになっている。

#### 【 0 0 3 8 】

さらに、このコイル 73 の内周部の先端部には、碎石プローブ 68 の動作範囲を限定するとともに衝撃力発生後に碎石プローブ 68 を元の位置に戻す役割を果たす弾性部材 74 が配設されている。

#### 【0039】

##### (作用)

以上の構成からこの実施例の作用を説明する。まず、機械衝撃碎石を行なう時には、まず取っ手 71 を把持して碎石プローブ 68 を超音波振動源 61 の口金 67 から外し、機械衝撃発生源 65 の内部で長さ方向（軸方向）にスライド可能にする。その後、機械衝撃碎石用駆動ケーブル 66 を介して機械衝撃発生源 65 に機械衝撃発生用の駆動電力を供給する。駆動電力はコイル 73 によって発生する電磁力を利用して碎石プローブ 68 を動かし、その動きによる衝撃を碎石プローブ先端部 69 から結石に伝達することで割石を行なう。機械衝撃力が発生すると、弾性部材 74 に碎石プローブ側口金 72 が当接し、このときの弾性反力によって碎石プローブ 68 が元の位置に戻される。また、駆動電力をコイル 73 の反対に流すと碎石プローブ 68 が後側に引っ張られて元の位置に戻される。

#### 【0040】

次に、超音波碎石を行なう時は、取っ手 71 を把持して碎石プローブ 68 と超音波振動源 61 を、それぞれの口金 72, 67 を用いてしっかりと固定する。その後、超音波碎石用駆動ケーブル 64 を介して超音波振動源 61 に高周波電流を供給し、超音波振動を発生させる。超音波振動源 61 で発生した超音波振動は双方の口金 67, 72 を介して碎石プローブ 68 に伝達される。最終的には碎石プローブ先端部 69 を超音波振動させ、その振動を用いて碎石プローブ先端部 69 に接した結石を破碎する。破碎された結石は、図示しない吸引ポンプの吸引力を用いて、碎石プローブ先端部 69 の内腔から吸引され、碎石プローブ 68、超音波振動源 61 の内腔を経由して口金 62、吸引チューブ 63 を通して回収される。

#### 【0041】

##### (効果)

以上説明したように、この実施例によれば以下のような効果が得られる。



取っ手 71 を操作して碎石プローブ 68 と超音波振動源 61 とを固定したり、碎石プローブ 68 を超音波振動源 61 から外して長さ方向（軸方向）に自由に動くようにしたりして、超音波振動と機械衝撃力とを切り替えて碎石プローブであるパイプ 68 にそれぞれの力を伝達することができる。

#### 【0042】

このため、大きい結石を碎石対象とした場合、まず始めに機械衝撃力を結石に伝達して碎石を行ない、次に超音波振動を碎石した結石に伝達してさらに細かく碎石を行ない、吸引ポンプの吸引力を用いて結石を吸引除去することができる。したがって、固形物を小さく碎石するときに碎石プローブを入れ替える必要がないので、碎石にかかる時間の短縮を図ることができる。

#### 【0043】

##### [第4の実施例]

次に、この発明の第4の実施例を図5に基づいて説明する。この実施例は第3の実施例の変形例であって同一の部材には同一の符号を付し詳しい説明を省略する。

##### (構成)

図5に第4の実施例の内視鏡下碎石装置のハンドピース（碎石プローブ装置）60の概略的な部分断面図を示す。このハンドピース60は、大きく分けてカバー付き超音波振動源61と、この超音波振動源61を仮固定する超音波振動源仮固定機構付き機械衝撃発生源81と、フランジ83を有するフランジ付き碎石プローブ82とから構成されている。超音波振動源61と機械衝撃発生源81とは機械衝撃発生源81の基端部に設けられた仮固定用突起84と、超音波振動源61の基端部に設けられた仮固定用窪み85とを互いに嵌め合わせて仮に固定することが可能となっている。また、超音波振動源61と碎石プローブ82とは、超音波振動源側口金67と碎石プローブ側口金72とによってねじ固定が可能となっている。このねじ固定の取り付け／取り外しは、図示しないレンチ等の工具を用いて予め固定して使用されるようになっている。

#### 【0044】

また、超音波振動源61に繋がれている超音波碎石用駆動ケーブル64は図示

しない超音波駆動電源に、機械衝撃発生源 8 1 に繋がれている機械衝撃碎石用駆動ケーブル 6 6 は図示しない機械衝撃駆動電源に、超音波振動源 6 1 の後端にある口金 6 2 は吸引チューブ 6 3 を介して図示しない吸引ポンプに接続されている。

#### 【0045】

##### (作用)

以上の構成からこの実施例の作用を説明する。まず、機械衝撃碎石を行なう時には、超音波振動源 6 1 を機械衝撃発生源 8 1 の中（前方）にもう少し押し込み、仮固定用突起 8 4 と仮固定用窪み 8 5 との係合を解除する。そして、仮固定用突起 8 4 が仮固定用窪み 8 5、すなわち超音波振動源 6 1 の後端側に配設されるようにする。その後、機械衝撃碎石用駆動ケーブル 6 6 を介して機械衝撃発生源 8 1 のコイル 7 3 に機械衝撃発生用の駆動電力を供給する。駆動電力はコイル 7 3 に電流が流れることにより発生する電磁力を利用して超音波振動源 6 1 と一体化している碎石プローブ 8 2 を動かし、その動きによる衝撃を碎石プローブ先端部 6 9 から結石に伝えて割石を行なう。なお、弾性部材 7 4 は、この機械衝撃碎石を行なっている時に、碎石プローブ 8 2 のフランジ 8 3 に当接することにより動作範囲を限定するとともに、衝撃力発生後に元の位置に戻す役割を果たす。

#### 【0046】

次に、超音波碎石を行なう時は、仮固定用突起 8 4 と仮固定用窪み 8 5 とを係合させ、超音波振動源 6 1 と機械衝撃発生源 8 1 とを図 5 に示すように仮固定する。その後、超音波碎石用駆動ケーブル 6 4 を介して超音波振動源 6 1 に高周波電流を供給し、超音波振動を発生させる。超音波振動源 6 1 で発生した超音波振動は双方の口金 6 7、7 2 を介して碎石プローブ 8 2 に伝達される。最終的には碎石プローブ先端部 6 9 を超音波振動させ、その振動を用いて碎石プローブ先端部 6 9 に接した結石を破碎する。この時、碎石プローブ 8 2 に設けられたフランジ 8 3 が弾性部材 7 4 等によって移動を制限されることはなく、碎石プローブ 8 2 の動きに合わせて動くことが可能である。

#### 【0047】

破碎された結石は、図示しない吸引ポンプの吸引力を用いて、碎石プローブ先

端部 69 の内腔から吸引され、碎石プローブ 82、超音波振動源 61 の内腔を経由して口金 62、吸引チューブ 63 を通して回収される。

#### 【0048】

(効果)

以上説明したように、この実施例によれば以下のような効果が得られる。なお、第3の実施例と同一の効果については省略する。

碎石プローブ 82 を口金 67、72 から取り外すことなく、仮固定用突起 84 と仮固定用窪み 85 とを係合状態／非係合状態に切り替えることによって超音波振動による碎石方式と機械衝撃力による碎石方式とを切り替えることができる。このため、このような方式の切り替え操作が容易で、碎石プローブ 82 を入れ替える必要がないので、碎石にかかる時間の短縮を図ることができる。

#### 【0049】

[第5の実施例]

次に、この発明の第5の実施例を図6および図7に基づいて説明する。

(構成)

図6は碎石システム 101 全体を示している。図7は碎石プローブ装置 100 の断面を示している。

図6に示すように、碎石システム 101 は、碎石プローブ装置 100 と吸引チューブ 124 と電源本体 121 とのアイテムで主に構成されている。この電源本体 121 は、吸引ポンプ 138 と接続コネクタ 139 と操作パネル 140 などの部位で構成されている。

#### 【0050】

図6および図7に示すように、碎石プローブ装置 100 は、握持部 102 と、この握持部 102 の先端に設けられた挿入部 103 と、握持部 102 の後端部から延出された電源コード 120 と、この電源コード 120 の端部に設けられた接続部 136 との部位で構成されている。そして、図7に示すように、挿入部 103 は、パイプ 122 からなり基端部にねじ部 123 を有するとともに同軸中心に貫通穴 127 が形成され、握持部 102 と挿入部 103 とが、ねじ部 123 をねじ締結することにより着脱自在となっている。

## 【0051】

握持部102は、例えば筒状の外装部137と、この外装部137の内部に収納されたランジュバン型振動子105と、ランジュバン型振動子105の先端に配設された略円錐形状の発振部112との部組で構成されている。外装部137の先端部および後端部には、外装ケース104が螺着され、この外装ケース104は後述する金属ブロック109の外周にさらに螺着されている。このため、この外装ケース104とランジュバン型振動子105とは機械的に固定されている。また、外装ケース104は、外装部137の内周に設けられてランジュバン型振動子105の周りに金属被膜141とコイル133とを支持する支持部132と、後述する電極板107に接続されたリード線129の導出用穴130と、コイル133に接続されたリード線134の導出用穴135と、中心軸上に設けられた貫通穴127と、この貫通穴127の基端部に設けられた吸引用の口金125とを備えている。また、導出用穴135には、コイル133に電氣的に接続されたリード線134と、電極板107に接続されたリード線129とを覆い断線を防止する折れ止め部材131が配設されている。また、口金125とボルト部118との間には、ランジュバン型振動子105、ここでは金属ブロック109に液体や破碎した固形物が浸入するのを防止し、水密に支持するOリング126が配設されている。一方、外装部137の先端部には、先端に中心軸方向に突出した鍔部116aを有する略筒状の支持部116が形成されている。

## 【0052】

ランジュバン型振動子105は、筒状に形成され、その内孔としての貫通孔127と、先端部の外周に設けられたボルト部110と、後述する圧電素子106の後端部を支持する素子支持部111とを有する金属ブロック109を備えている。そして、この金属ブロック109の外周には、ボルト部110と螺着するねじ部を有する金属ブロック108と、この金属ブロック108の後端部に配設される複数の圧電素子106と、これら圧電素子106間に配設された電極板107とが配設され、特に後側の圧電素子106の後端部は素子支持部111に支持されている。すなわち、金属ブロック109は、筒状に形成され、その外周には、先端側から基端側に向かって金属ブロック108と、電極板107が間に配設

された圧電素子 106 とが支持されている。そして、ボルト部 110 と金属ブロック 108 のねじ部とが螺着されているので、圧電素子 106 が電極板 107 と強固に密着されるようになっており、超音波が効率的に伝達されるようになっている。なお、電極板 107 には他端が電源本体 121 (図 6 参照) に接続されたリード線 129 の一端が装着されて後側に延びている。

#### 【0053】

また、金属ブロック 108 の先端には、発振部 112 が当接されている。この発振部 112 は、先端に挿入部 103 のパイプ 122 の基端部が螺着されるねじ部 123 を有し中心軸に沿って開口された略円錐形のホーン 115 と、上述したボルト部 110 の内部を貫通し内部に貫通穴 127 を有するとともにホーン 115 の基端部に設けられたねじ部に螺着されたボルト部 118 と、ホーン 115 の側方に突出したフランジ 114 と、このフランジ 114 の先端部近傍に設けられ外装ケース 104 の支持部 116 との間に配設される Oリング 117 を受ける Oリング受部 113 と、フランジ 114 に後端側から当接する永久磁石 128 との部品で構成されている。この永久磁石 128 は、他方から外装部 137 の先端部で支持されている。また、外装ケース 104 の支持部 116 の鏑部 116a とフランジ 114 との間には、例えばばね材などからなる弾性部材 119 が配設されている。永久磁石 128 は、弾性部材 119 により発振部 112 のフランジ 114 が後方側に付勢されているので、発振部 112 のフランジ 114 と、外装部 137 の先端部との間で挟持された状態にある。

#### 【0054】

そして、この永久磁石 128 と、電流を流したときに磁石化されるコイル 133 および金属被膜 141 とは、発振部 112 が超音波振動源であるランジュバン型振動子 105 と引き合って当接(密着)される状態と、反発して離隔される状態とに接離状態を調節可能な調整手段として作用するようになっている。また、コイル 133 および金属被膜 141 は、コイル 133 および金属被膜 141 に流す電流の方向を連続的に切り替えることによって磁石同士が引き合って当接される状態と、反発して離隔される状態とを繰り返すので機械衝撃発生源としても機能するようになっている。

**【0055】**

したがって、発振部 112 とランジュバン型振動子 105、および、発振部 112 と外装部 137 は限定された範囲、ここでは発振部 112 の側方に突出形成されたフランジ 114 が支持部 116 の内周を軸方向に動く所定の範囲内で弾性部材 119 によって後方に付勢された状態で付勢力に従ってまたは付勢力に抗してスライドさせることが可能な構造となっている。

**【0056】**

なお、電源本体 121 からコイル 133 および金属被膜 141 に流される電流の設定によって、挿入部 103 に伝達させる超音波振動と機械衝撃力とが切り替えられるので、電源本体 121 は、挿入部 103 に伝達される力の切り替え手段として作用するようになっている。

**【0057】**

(作用)

次に碎石システム 101 の使用方法を図 6 および図 7 を用いて説明する。

挿入部 103 を握持部 102 の発振部 112 の先端部にねじ部 123 を利用してねじ締結して碎石プローブ装置 100 を形成する。次に、電源本体 121 に碎石プローブ装置 100 の接続部 136 を接続し、かつ、吸引用の口金 125 に吸引チューブ 124 の一端を圧入し、他端はポンプ 138 を噛まして排泄物容器（図示せず）へ導いておく。電源本体 121 の電源を入れ、操作パネル 140 で電源本体 121 の設定を行ない、スイッチ類（図示せず）を操作して出力を開始すると、電源本体 121 から操作パネル 140 の設定に応じた電力を接続部 136 および電源コード 120 を通じて碎石プローブ装置 100 に供給する。電源コード 120 内の 2 芯のリード線 129、134 によって折れ止め部材 131 で断線を防止しつつも導出用穴 130、135 を通して握持部 102 内部に電力が伝えられる。操作パネル 140 の設定は、機械的振動発生状態と、超音波振動発生状態とを選択できる仕様となっており、まず超音波振動発生状態を説明する。

**【0058】**

超音波振動発生状態に設定された電源本体 121 からリード線 134 を介してコイル 133 および金属被膜 141 に電流を流す。すると、コイル 133 および

金属被膜 141 は磁界を発生し、コイル 133 を電磁石化する。これにより永久磁石 128 とコイル 133 とが引き合った状態となり、発振部 112 のホーン 115 を強固に金属ブロック 108、すなわちランジュバン型振動子 105 に押し付けた密着状態となる。

#### 【0059】

一方、リード線 129 を介して電極板 107 に電流を流す。これは圧電素子 106 を振動させる起電力となる。これにより圧電素子 106 に超音波振動を発生させ、金属ブロック 108 を通じて強固に押し付けられた発振部 112 にこの振動を伝達し、ホーン 115 により振幅を拡大してねじ部 123、パイプ 122 を通して挿入部 103 の先端に超音波振動を伝達する。この振動により、体腔内の結石などの固形物を碎石治療する。

#### 【0060】

次に機械的振動発生状態を説明する。超音波振動発生状態に設定された電源本体 121 の設定を切り替えて機械的振動発生状態に設定する。機械的振動発生状態に設定された電源本体 121 からリード線 134 を介してコイル 133 および金属被膜 141 に電流を流す。すると、コイル 133 および金属被膜 141 は磁界を発生し、コイル 133 を電磁石化する。ここで 2 芯のリード線 134 に流す電流は、パルスのように停止、または電流流れ方向を逆転させており、これにより永久磁石 128 と反発した離隔状態と、磁力が発生しない状態（または引き合った当接状態）とを繰り返し発生する。つまり、磁力を反発する方向に作用させた状態では、発振部 112 は支持部 116 に沿って前方にスライドし、握持部 102 に対して勢いよく突き出る状態となる。次の瞬間、電流方向を逆転し磁力を引き合う状態に作用させる、または磁力が発生しない状態にして弾性部材 119 のフランジ 114 を後方に付勢する付勢力を利用しつつ発振部 112 を握持部 102 へ引き戻す。これを連続的に発生させることにより機械的振動発生状態が実現される。このような機械的振動により、体腔内の結石などの固形物を割石治療する。

#### 【0061】

これらの機械的振動、超音波振動を利用して結石などの固形物の碎石処置を行

なった結果発生した残渣は、電源本体 121 のポンプ 138 を作動させることにより、パイプ 122、ホーン 115、ボルト部 118、口金 125 によって形成された貫通穴 127 を通り、吸引チューブ 124 を経て排泄される。なお、このような排泄は、機械的振動や超音波振動を発生させながら行なってもよい。

#### 【0062】

(効果)

以上説明したように、この実施例によれば以下のような効果が得られる。

電源本体 121 から流す電流によって、機械的振動（機械衝撃力）による割石と超音波振動による碎石とを簡単に切り替えられつつ両者を効率的に使用することができ、碎石・吸引・除去することが可能となっている。このため、従来技術での同等の作業を行なう場合に碎石処置装置が 2 つ必要であったものを 1 つで済ませることができるので手術中の換装作業が不要であり、作業性の向上が図れ、時間短縮を期待することができる。

#### 【0063】

これまで、いくつかの実施例について図面を参照しながら具体的に説明したが、この発明は、上述した実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で行なわれるすべての実施を含む。

上記説明によれば、下記の事項の技術内容が得られる。また、各項の組み合わせも可能である。

#### 【0064】

[付記]

(付記項 1) 体腔内に挿入可能なプローブと、このプローブに伝達する機械衝撃力を生成する機械衝撃発生源と、前記プローブに伝達する超音波振動を生成する超音波振動源とを有する内視鏡下碎石装置において、

前記プローブと超音波振動源または機械衝撃発生源との密着状態を調整可能な調整手段を有することを特徴とする内視鏡下碎石装置。

(付記項 2) 前記プローブと前記超音波振動源との間に介挿され、前記プローブを固定した超音波振動並びに機械衝撃力を受けるカップリング部材を有することを特徴とする付記項 1 に記載の内視鏡下碎石装置。



(付記項 3) 前記カップリング部材の前記超音波振動源または機械衝撃発生源への密着状態を調整可能な調整手段を有する付記項 2 に記載の内視鏡下碎石装置。

(付記項 4) 前記機械衝撃発生源に対して前記超音波振動源が相対的に可動するように保持した保持手段を有する付記項 1 に記載の内視鏡下碎石装置。

(付記項 5) プローブに、プローブと超音波振動源との密着状態を調整する取っ手が設けられていることを特徴とする付記項 1 に記載の内視鏡下碎石装置。

(付記項 6) 体腔内に挿入可能なプローブと、このプローブに伝達する機械衝撃力を生成する機械衝撃発生源と、前記プローブに伝達する超音波振動を生成する超音波振動源とを有する内視鏡下碎石装置において、

プローブと超音波振動源とが常時十分な密着状態に形成され、機械衝撃発生源を駆動することでプローブと超音波振動源とを一体に動かして機械衝撃による碎石を行なうとともに、超音波振動源を駆動することでプローブに超音波振動を伝えて超音波振動による碎石を行なうようにしたことを特徴とする内視鏡下碎石装置。

## 【 0 0 6 5 】

### 【発明の効果】

この発明によれば、機械衝撃力による割石と超音波振動による碎石を簡単な切り換えによって両者を 1 つの装置で使うことができ、効率良く碎石し、吸引除去することができる内視鏡下碎石装置を提供することができる。

このため、結石などの体腔内に形成された固形物を短時間で効率的に碎石可能な内視鏡下碎石装置を提供することができる。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

第 1 の実施例に係わる碎石プローブ装置の概略的な断面図。

#### 【図 2】

碎石プローブ装置の概略的な外観図。

#### 【図 3】

第 2 の実施例に係わる碎石プローブ装置と、この碎石プローブ装置に接続された電源および吸引ポンプの接続状態を示す碎石システムの全体構成図。

【図 4】

第 3 の実施例に係わる内視鏡下碎石装置のハンドピースの概略的な部分断面図。

【図 5】

第 4 の実施例に係わる内視鏡下碎石装置のハンドピースの概略的な部分断面図。

【図 6】

第 5 の実施例に係わる碎石システム全体を示す概略図。

【図 7】

碎石プローブ装置の概略的な断面図。

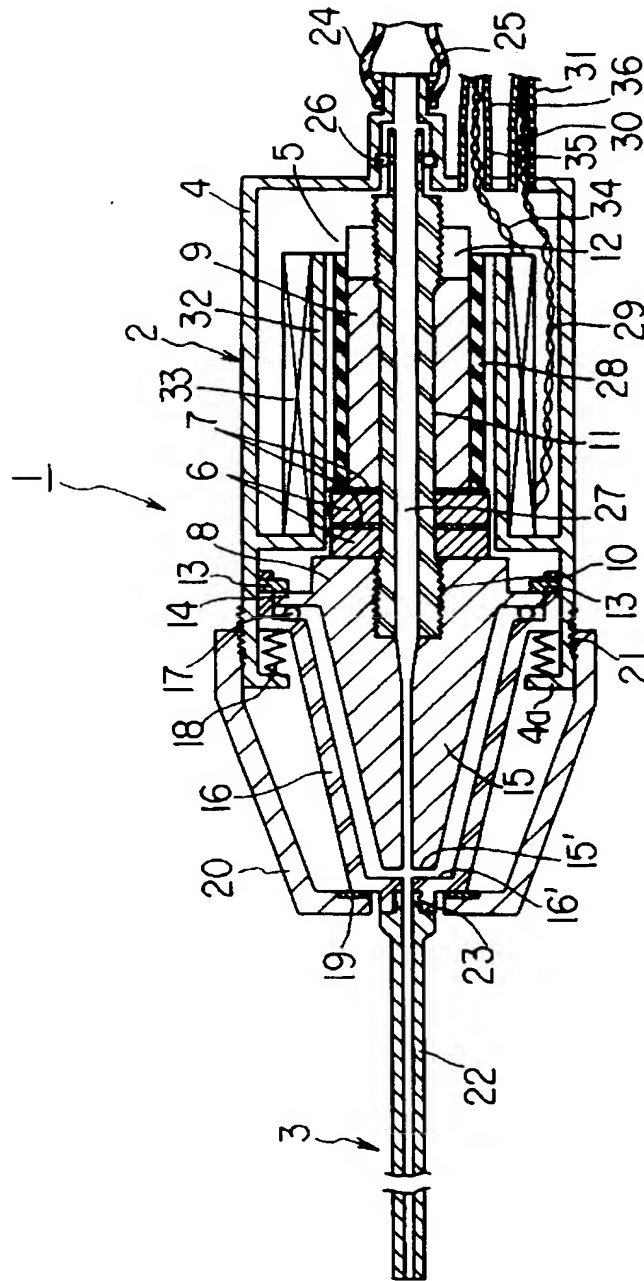
【符号の説明】

1…内視鏡下碎石プローブ装置、2…握持部、3…挿入部、4…外装ケース、5…ランジュバン型超音波振動子、6…圧電素子（超音波振動源）、8…前側金属ブロック、10…ボルト部、11…振動子ユニット、13…ビス、14…フランジ、15…ホーン、16…カップリング部材、17…Ｏリング、18…ばね、20…前側カバー、33…コイル（機械振動発生源）

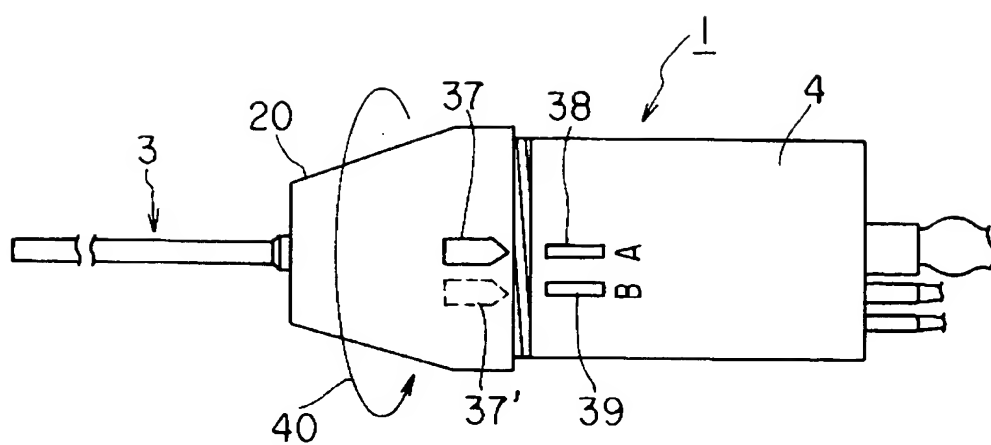
【書類名】

図面

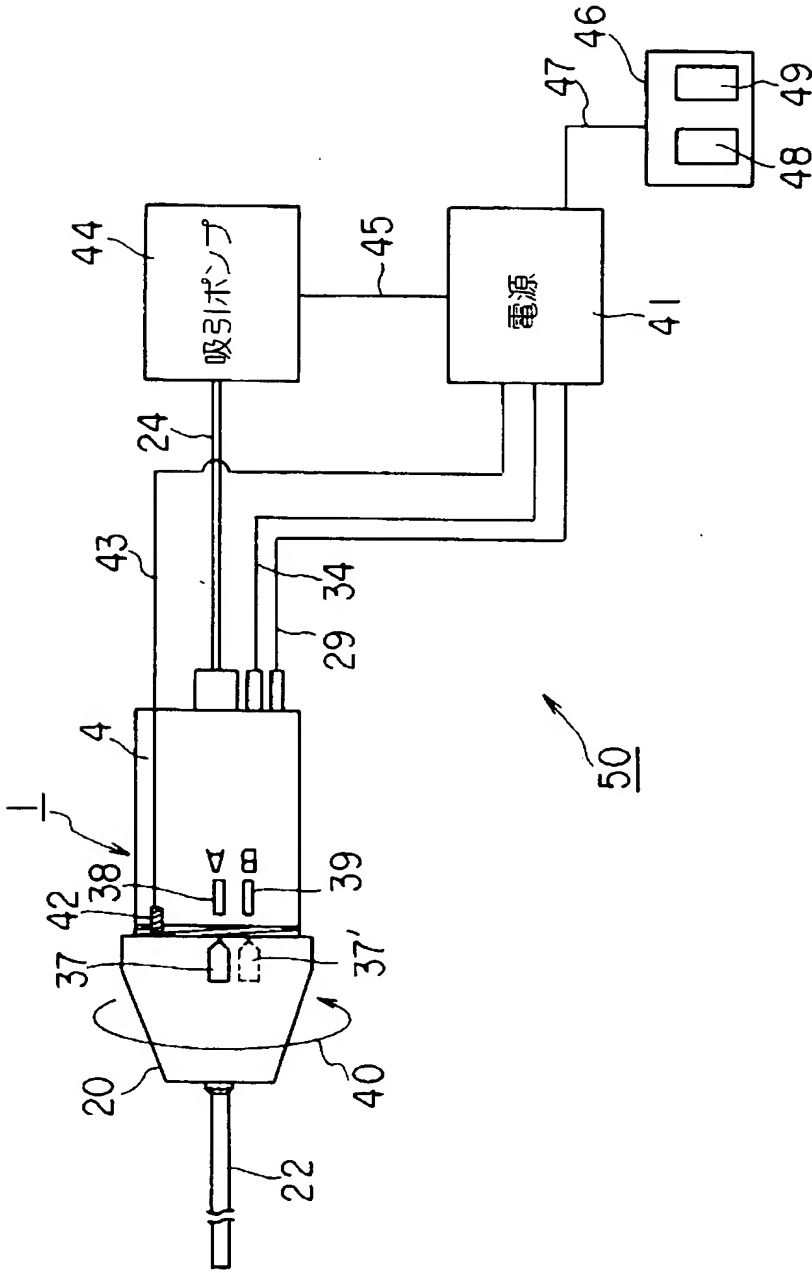
【図 1】



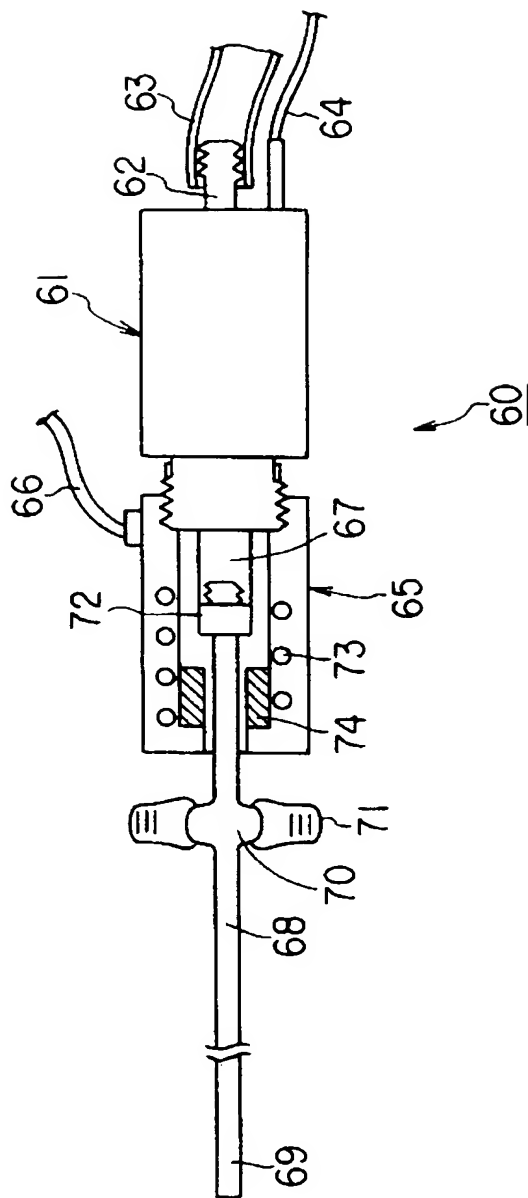
【図 2】



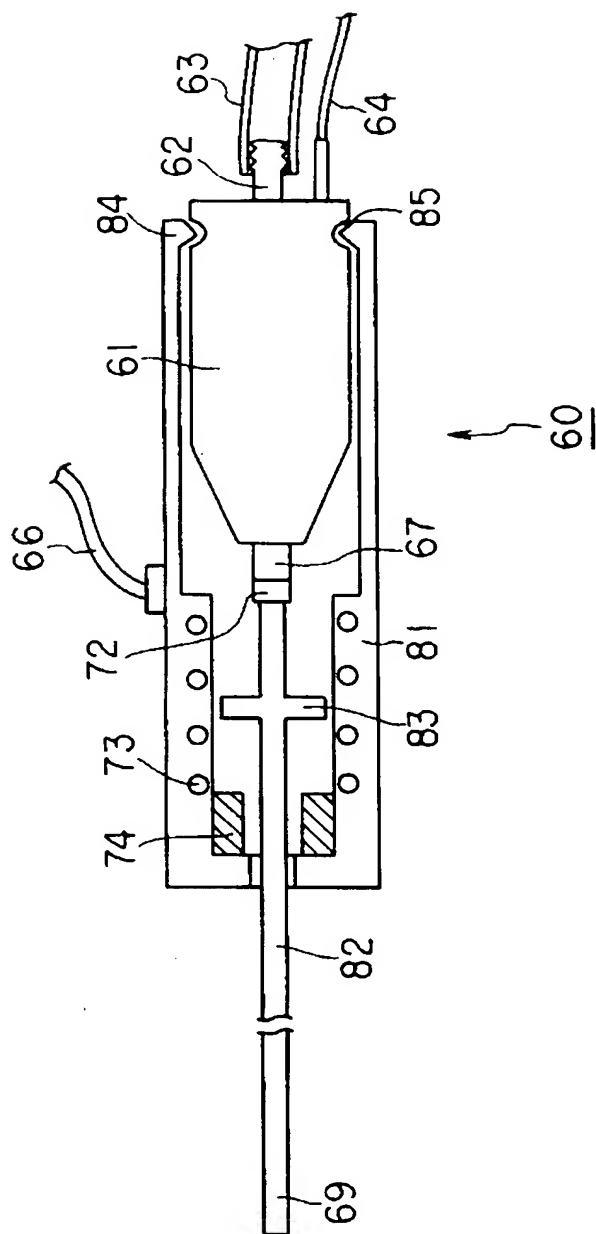
【図 3】



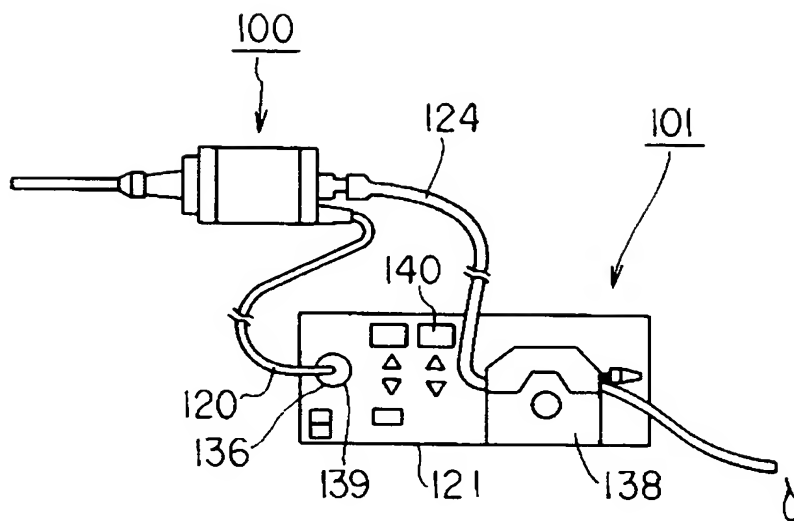
【図 4】



【図 5】

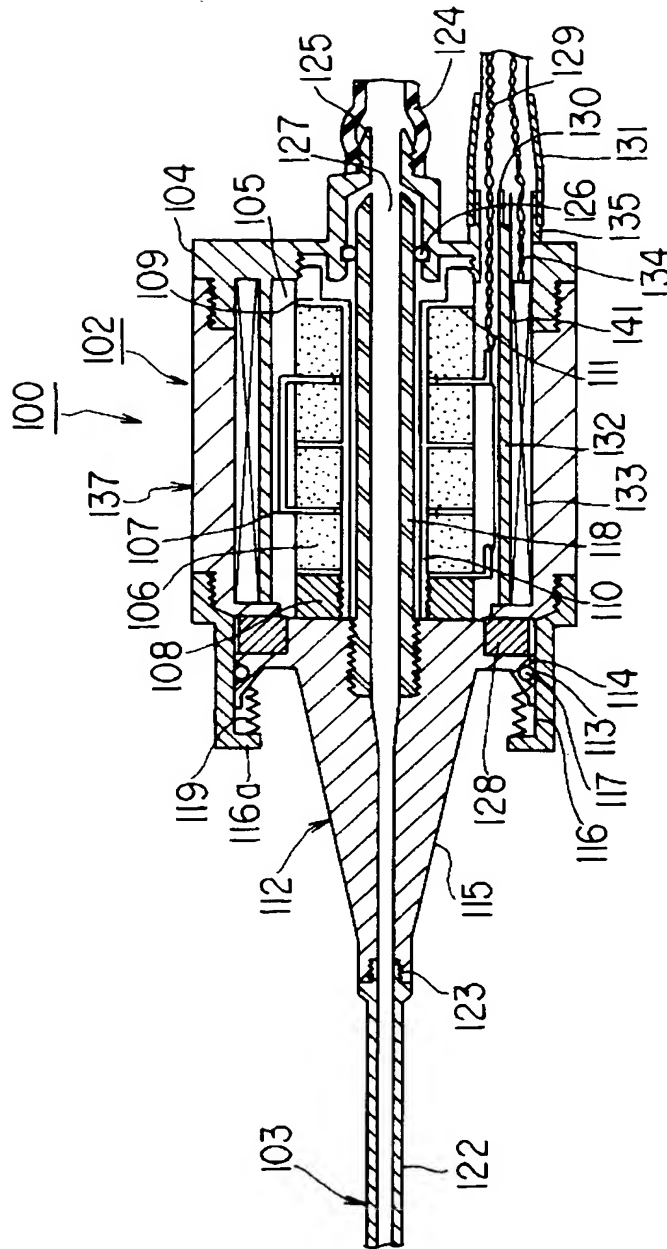


【図 6】





【圖 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 結石などの体腔内に形成された固形物を短時間で効率的に碎石可能な内視鏡下碎石装置を提供する。

【解決手段】 内視鏡下碎石プローブ装置 1 は、体腔内に挿入可能な挿入部 3 と、この挿入部 3 に機械的な力を伝達する機械衝撃力を生成するコイル 3 3 に電流を流すことにより移動するランジュバン型振動子 5 の先端部に設けられたホーン 1 5 と、挿入部 3 に伝達する超音波振動を生成するランジュバン型超音波振動子 5 とを備えている。そして、挿入部 3 とランジュバン型超音波振動子 5 またはコイル 3 3 に電流を流すことにより移動するランジュバン型振動子 5 の先端部に設けられたホーン 1 5 との密着状態を調整可能な前側カバー 2 0 が設けられている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 2 7 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 3 7 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス光学工業株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 3 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス株式会社